

Programa del curso MA0101

## Matemática General

Escuela de Matemática.

Carreras de Ingeniería Electrónica, Ingeniería en Computadores, Ingeniería en Construcción, Ingeniería en Mantenimiento Industrial, Ingeniería en Diseño Industrial, Ingeniería en Producción Industrial, Ingeniería de los Materiales, Ingeniería Agrícola, Ingeniería en Seguridad Laboral e Higiene Ambiental, Ingeniería Mecatrónica, Arquitectura y Urbanismo, Ingeniería Ambiental, Ingeniería en Agronomía, Ingeniería Forestal, Ingeniería en Biotecnología, Ingeniería Física, Ingeniería en Computación, Administración de Tecnologías de Información e Ingeniería en Agronegocios.

## I parte: Aspectos relativos al plan de estudios

### 1 Datos generales

**Nombre del curso:** Matemática General

**Código:** MA0101

**Tipo de curso:** Teórico

**Electivo o no:** No

**N° de créditos:** 2

**N° horas de clase por semana:** 5

**N° horas extraclase por semana:** 6

**Ubicación en el plan de estudios:** Nivel 0 o primer semestre de las carreras mencionadas

**Requisitos:** No tiene

**Correquisitos:** No tiene

**El curso es requisito de:** MA1102 Cálculo Diferencial a Integral

**Asistencia:** Libre

**Suficiencia:** Sí

**Posibilidad de reconocimiento:** Sí

**Vigencia del programa:** A partir del primer semestre de 2021

## 2 Descripción general

El curso Matemática General aborda los contenidos matemáticos básicos que le permitan enriquecer su formación matemática como estudiante universitario para un desempeño pertinente en los cursos que deberá llevar posteriormente, tanto al área de Matemática como a otros que forman parte de su plan de estudios.

Se desarrollan los temas no solo enfatizando los aspectos prácticos y de cálculo sino, también, teóricos (conceptuales), con lo cual se da un sustento sobre el por qué y el cómo de los resultados utilizados. Asimismo, de manera complementaria a los contenidos, el curso contribuye a la constitución de su perfil profesional dado que la temática y las estrategias lo forman en el desarrollo de habilidades y destrezas, tales como la organización, la disciplina, la creación de estructuras mentales de pensamiento abstracto y el razonamiento matemático en general.

A lo largo del curso se trabaja de forma transversal los tópicos de geometría, ecuaciones e inecuaciones. Por ejemplo, en la resolución de problemas se incorporan situaciones en las que se requiere el cálculo de áreas y volúmenes, entre otros; al obtener dominio real de funciones, el signo de una función y en el cálculo de imágenes o preimágenes se refuerza la resolución de ecuaciones e inecuaciones.

Si el estudiante tiene necesidades especiales y requiere algún trato diferenciado, debe entregar la notificación del Departamento de Orientación y Psicología del TEC en la primera semana del periodo lectivo, para que el profesor realice las adecuaciones correspondientes.

## 3 Objetivos

### Generales

El estudiante será capaz de:

1. Desarrollar estructuras de razonamiento lógico matemático, algebraico y geométrico para aplicarlos en la resolución de problemas que involucren el concepto de función.
2. Desarrollar habilidades que le permitirán respetar a los demás, integrarse con confianza en grupos de trabajo y elaborar de manera honesta, crítica y creativa las actividades del curso, mostrando interés permanente en la búsqueda de nuevos conocimientos.

### Específicos

El estudiante será capaz de:

1. Determinar características de funciones tales como: dominio, ámbito, imágenes, preimágenes, monotonía, razón de cambio promedio y signo en su forma tabular, gráfica y algebraica.
2. Determinar en forma algebraica y gráfica nuevas funciones a partir de la aplicación de transformaciones.
3. Identificar funciones uno a uno en el estudio de funciones inversas.

4. Caracterizar en forma algebraica nuevas funciones a partir de la aplicación de la combinación de funciones.
5. Caracterizar gráfica y algebraicamente las funciones lineales, cuadráticas, polinomiales, racionales, exponenciales, logarítmicas y trigonométricas.
6. Utilizar funciones lineales, cuadráticas, exponenciales, logarítmicas y trigonométricas en la modelación o resolución de problemas.
7. Aplicar división de polinomios, división sintética, teorema del factor y fracciones parciales para la solución de problemas.
8. Utilizar la circunferencia unitaria para representaciones de ángulos y conceptualización de las funciones trigonométricas.
9. Verificar diferentes tipos de identidades con expresiones trigonométricas, exponenciales y logarítmicas.
10. Resolver ecuaciones que involucren expresiones trigonométricas, exponenciales y logarítmicas.

Objetivos del curso	Atributos correspondientes: conocimiento de ingeniería (CI), trabajo individual y en equipo (TE) y aprendizaje continuo (AC)	Nivel de desarrollo de cada atributo que se planea alcanzar: inicial (I), intermedio (M) o avanzado (A)
1. Desarrollar estructuras de razonamiento lógico matemático, algebraico y geométrico para aplicarlos en la resolución de problemas que involucren el concepto de función.	CI-TE-AC	I
2. Desarrollar habilidades que le permitirán respetar a los demás, integrarse con confianza en grupos de trabajo y elaborar de manera honesta, crítica y creativa las actividades del curso, mostrando interés permanente en la búsqueda de nuevos conocimientos.	TE-AC	I

## 4 Contenidos

### 1. Funciones (6 semanas<sup>1</sup>)

- 1.1) Conceptos básicos: producto cartesiano, pares ordenados, relaciones, funciones (definiendo dominio y codominio), gráfico y gráfica.

<sup>1</sup>El número de semanas que se enuncia en cada contenido es aproximado.

- 1.2) Determinar el dominio real y ámbito (rango) de funciones (incluyendo racionales y radicales).
- 1.3) Representaciones tabular, verbal, gráfica y algebraica de funciones.
- 1.4) Cálculo de imágenes y preimágenes (incluyendo funciones a trozos) y extremos relativos (gráficamente).
- 1.5) Razón de cambio promedio de una función:  $\frac{f(x_2) - f(x_1)}{x_2 - x_1}$ .
- 1.6) Funciones elementales y sus gráficas:  $f(x) = x^2$ ,  $f(x) = x$ ,  $f(x) = x^3$ ,  $f(x) = c$ ,  $f(x) = \frac{1}{x}$ ,  $f(x) = \frac{1}{x^2}$ ,  $f(x) = \sqrt{x}$ ,  $f(x) = \sqrt[3]{x}$  y  $f(x) = |x|$ .
- 1.7) Transformaciones de funciones (traslaciones verticales y horizontales, y reflexiones respecto a los ejes de coordenadas).
- 1.8) Función valor absoluto (gráficas, propiedades, ecuaciones e inecuaciones).
- 1.9) Signo de una función (lineales, cuadráticas, valor absoluto, producto de factores lineales y racionales en representaciones gráfica y algebraica).
- 1.10) Asíntotas horizontales y verticales (a partir de la gráfica).
- 1.11) Intersecciones con los ejes de coordenadas (sin el uso de fórmula general para cuadráticas, ni división sintética).
- 1.12) Intervalos de monotonía (a partir de representación gráfica).
- 1.13) Adición, sustracción, multiplicación, división y composición de funciones.
- 1.14) Intersección entre funciones (gráficamente y mediante ecuaciones que involucren factorizaciones por inspección, factor común o fórmulas notables).
- 1.15) Funciones uno a uno.
- 1.16) Concepto de función inversa.
- 1.17) Función inversa de una función (lineales, racionales, cuadráticas, raíz cuadrada y raíz cúbica).

## 2. Funciones algebraicas (5 semanas)

### Función lineal

- 2.1) Definición, caracterización y representaciones.
- 2.2) Formas algebraicas  $y - y_1 = m(x - x_1)$ ,  $y = mx + b$  y  $Ax + By = C$ .
- 2.3) Razón de cambio promedio constante y modelización con funciones lineales.
- 2.4) Rectas paralelas, rectas oblicuas y rectas perpendiculares.
- 2.5) Intersección entre rectas (enfoque algebraico y gráfico).

### Función cuadrática

- 2.6) Definición, caracterización y representaciones.
- 2.7) Formas algebraicas  $f(x) = ax^2 + bx + c$  y  $f(x) = a(x - h)^2 + k$ .
- 2.8) Máximos y mínimos, vértice y eje de simetría.
- 2.9) Razón de cambio promedio y modelización con funciones cuadráticas.
- 2.10) Intersección entre parábolas, y entre parábolas y rectas.
- 2.11) Inversa de funciones cuadráticas.

### Funciones polinomiales

- 2.12) Definición, caracterización y representaciones.
- 2.13) Identificar gráficas de funciones polinomiales (comportamiento en  $\pm\infty$ ).
- 2.14) División de polinomios (incluyendo división sintética), teorema del factor y teorema del residuo.
- 2.15) Fracciones parciales (a lo sumo tres diferentes factores lineales en el denominador).

### Funciones racionales

- 2.16) Características (asíntotas) e inversas.
- 2.17) Puntos de intersección entre gráficas de funciones (las funciones estudiadas hasta este momento).
- 2.18) Intervalos de monotonía (gráficamente en todas las funciones estudiadas; algebraicamente para funciones lineales y cuadráticas).
- 2.19) Intervalos asociados con el signo de funciones.
- 2.20) Cortes con los ejes de coordenadas de las funciones estudiadas.

## 3. Funciones exponenciales y logarítmicas (2 semanas)

- 3.1) Funciones exponenciales:  $f(x) = c \pm a^{x+b}$ , propiedades y graficación.
- 3.2) Funciones logarítmicas:  $f(x) = c \pm \log_a(x + b)$ , propiedades y graficación.
- 3.3) Modelización con funciones exponenciales y logarítmicas.
- 3.4) Identidades logarítmicas.
- 3.5) Ecuaciones exponenciales y logarítmicas.

4. **Funciones trigonométricas** (3 semanas)

- 4.1) Ángulos, definición y notación.
- 4.2) Ángulos en posición estándar, ángulos coterminales (grados y radianes).
- 4.3) Círculo unitario.
- 4.4) Definiciones de funciones seno, coseno, tangente en el círculo unitario.
- 4.5) Gráficas de las funciones  $f(x) = \sin(x)$ ,  $f(x) = \cos(x)$  y  $f(x) = \tan(x)$
- 4.6) Amplitud y período en las funciones seno y coseno.
- 4.7) Identidades trigonométricas.
- 4.8) Funciones arcoseno, arcocoseno y arcotangente.
- 4.9) Ecuaciones trigonométricas.
- 4.10) Seno, coseno y tangente en triángulos rectángulos.
- 4.11) Ley de senos, ley de cosenos y problemas de aplicación.

## II parte: Aspectos operativos

### 5 Metodología de enseñanza y aprendizaje

El curso se desarrolla de manera virtual a lo largo de todo el semestre. En cada una de las sesiones sincrónicas se irán abordando los contenidos del curso, donde el profesor enfatiza en la parte conceptual, de manera que haya una mayor profundización de tales conceptos y no orientado solo a los métodos de resolución.

Adicionalmente, el docente hará uso de recursos tecnológicos como Geogebra, Khan Academy, GAAP u otras aplicaciones que considere oportunas para promover un proceso de comprensión, descubrimiento, deducción, análisis, visualización y construcción de los contenidos del curso.

Se espera un trabajo comprometido del estudiante en el desarrollo del curso con la asistencia regular a las sesiones sincrónicas, la formulación de preguntas y una participación activa en las actividades de mediación pedagógica que desarrollará el docente a cargo del curso.

El estudiante deberá dedicar tiempo extraclase al estudio de cada uno de los temas en las guías semanales y el desarrollo de los ejercicios contenidos en éstas, este material la Cátedra lo diseñó para el trabajo asincrónico. Cada semana la guía respectiva estará disponible en la Comunidad Cátedra de Matemática General, en el TEC-Digital.

Con lo anterior, se promueve un papel activo y dinámico por parte del estudiante a lo largo del curso, de manera que tenga una alta participación en la apropiación del conocimiento; por su parte, el docente se concibe como un facilitador de dicho conocimiento.

### 6 Evaluación

La evaluación del curso se concibe desde un punto de vista diagnóstico, formativo y sumativo. Como parte de los procesos diagnóstico y formativo se propone que durante el desarrollo de las lecciones se propicie la realización de trabajos (resolución de ejercicios o problemas) que permitan darse cuenta al estudiante y al docente sobre el avance y comprensión de los contenidos. Esto servirá de insumos al docente para proponer acciones que fortalezcan el avance del estudiante (refuerzo de material escrito, videos, etc).

Con respecto a la evaluación sumativa, esta será mediante una combinación de exámenes parciales, quices, tareas, prácticas, quedando a criterio del profesor a cargo establecer otros mecanismos adicionales para evaluar el aprendizaje, según lo establecido en el Reglamento del Régimen de Enseñanza-Aprendizaje del Tecnológico de Costa Rica y sus reformas.



Los siguientes son los rubros y porcentajes que se utilizarán en la evaluación sumativa.

EVALUACIÓN	VALOR
I Examen Parcial	15 %
II Examen Parcial	15 %
III Examen Parcial	15 %
Actividades de Khan Academy y actividades del GAAP	30 %
Actividad Atributo trabajo en equipo	7 %
Actividad Atributo aprendizaje continuo (al menos una)	3 %
Otras asignaciones (mínimo 6)	15 %

El curso se aprueba con una nota final mayor o igual que 70. El estudiante con nota final menor o igual que 55 reprueba el curso. El estudiante con nota final igual que 60 o 65 tiene derecho a presentar un examen de reposición (en el que se puede evaluar cualquier contenido del curso). Si el estudiante aprueba el examen (con nota mayor o igual a 70), entonces aprueba el curso con una nota final igual a 70; en caso contrario, la nota final será igual a la que tenía antes de realizar el examen de reposición.

**Sin embargo, si es un estudiante de primer ingreso, con nota de 40 a 60 en su examen de Diagnóstico de Matemática, para aprobar el curso de Matemática General, es requisito indispensable haber asistido como mínimo al 70 % del total de clases del semestre de un taller de Matemática General del Proyecto Éxito Académico.**

Esto porque para el I Semestre del 2021 la Vicerrectoría de Vida Estudiantil del TEC emitió la Resolución ViDa-R-018-2020, donde se indica que, los estudiantes de primer ingreso con rendimiento de 40 a 60 en el examen de Diagnóstico de Matemática “deberán participar en talleres de Éxito Académico de apoyo al curso durante el primer semestre de forma obligatoria”.

Esto se fundamenta en el Reglamento del Régimen de Enseñanza-Aprendizaje del Tecnológico de Costa Rica y sus reformas, en lo que interesa se establece en el **Artículo 33** lo siguiente:

Para los estudiantes de primer ingreso que, mediante estudios, se detecte que presentan deficiencia en conocimientos básicos, se programarán asignaturas y actividades tendientes a la nivelación o al logro de un mejor ajuste al sistema académico del Instituto. Estas actividades no estarán incluidas en los planes de estudio, no recibirán créditos y serán requisito de los cursos para los cuales se detectó la necesidad. La asistencia a algunas de estas asignaturas o actividades podrá ser de carácter obligatorio, cuando así lo establezca el titular de la Vicerrectoría de Docencia, mediante resolución fundamentada.

Adicionalmente, deben ser tomadas en cuenta las siguientes consideraciones:

- Las fechas de las pruebas parciales, de las pruebas extraordinarias y del examen de reposición, en conjunto con el periodo en que estas serán aplicadas, estarán disponibles con suficiente anticipación en la Comunidad Cátedra de Matemática General, en el TEC-Digital. La Coordinación procurará siempre recordar, mediante una noticia en el TEC-Digital, sobre cada una de dichas pruebas; sin embargo, es responsabilidad de cada estudiante revisar con anticipación la información publicada en la Comunidad Cátedra de Matemática General.
- El reclamo de resultados de una prueba ante el profesor, según lo dispuesto en el artículo 72 del Reglamento del Régimen Enseñanza-Aprendizaje del Tecnológico de Costa Rica y sus reformas, deberá ser presentado dentro de los tres días hábiles posteriores a la entrega de los resultados al grupo. Los otros recursos deberán respetar los plazos definidos en el mismo artículo. Toda apelación sobre los resultados de una prueba debe realizarse en los plazos y mediante los procedimientos establecidos en la reglamentación institucional vigente.
- Las fechas y hora de aplicación de los exámenes parciales, así como la metodología de cómo será aplicadas las pruebas, les serán comunicadas oportunamente. Según lo dispuesto en el artículo 10 del Reglamento del Régimen Enseñanza-Aprendizaje del Tecnológico de Costa Rica y sus reformas, los representantes estudiantiles deben velar por el cumplimiento de sus responsabilidades académicas por sobre otro tipo de actividad.
- Toda comunicación vía TEC-Digital o correo electrónico, es de carácter oficial.
- Para conocer aspectos específicos de los derechos y deberes de los estudiantes se recomienda consultar el Reglamento del Régimen Enseñanza-Aprendizaje del Tecnológico de Costa Rica y sus reformas.

## Sobre EMERGENCIAS en el TEC

Al reportar una emergencia debe: indicar la dirección exacta donde se está presentando dicha emergencia, especificar la naturaleza de la emergencia, e indicar su nombre completo y número telefónico. Dependiendo de las instalaciones en que se encuentre (Cartago, San Carlos, Alajuela, San José o Limón) se tiene un número telefónico distinto y horarios específicos (de lunes a viernes), los cuales se le detallarán a continuación. En todos los casos, fuera del horario indicado deberá reportar la emergencia al 911.

- **Cartago:** de 07:30 a 19:30, llamar al 2550-9111 (o bien, a alguna de las extensiones: 9111 o 39111).
- **San Carlos:** de 07:00 a 16:00, llamar al número 2401-3090.
- **San José:** lunes, miércoles y viernes de 07:30 a 15:30, martes y jueves de 07:30 a 19:30, llamar al número 2550-9082.

- **Limón:** de 07:30 a 16:30, llamar al número 2550-9393.
- **Alajuela:** lunes y viernes de 13:00 a 17:00, martes y jueves de 08:00 a 17:00, llamar al número 2430-5730.

## 7 Bibliografía

### Obligatoria

- Stewart, J. Watson, S. y Redlin, L. (2012). *Precálculo: matemáticas para el cálculo* (6a. ed.). Cengage Learning.

### Complementaria

- Abramson, J. (2014). *Precalculus*. OpenStax.

## 8 Profesores

Grupo	Profesor y correo	Oficina <sup>2</sup>	Extensión <sup>3</sup>	Consulta <sup>4</sup>
17	Abarca Fuentes Marvin mabarca@itcr.ac.cr	Cartago I-16	2007	K: 7:30- 9:30
07	Calderón Solano Manuel mcalderon@itcr.ac.cr	Cartago I-06	2003	K,M,J,V: 9:00-9:30 K,M,J,V: 11:30-12:00
92 y 24	Chacón Vargas Erick erchacon@itcr.ac.cr	Cartago II-19	9423	M: 16:30 – 18:00 J: 16:00 – 17:30 V: 15:00 – 16:00
01	Chinchilla Valverde Jorge jochinchilla@itcr.ac.cr	Cartago II-16	2802	K: 13:00-15:00 J: 10:00-12:00
50 y 51	Guillén Pérez Carlos ceguillen@itcr.ac.cr	San Carlos ECNE-05	3036	M: 09:30-11:30 M: 12:30-14:30

<sup>2</sup>En Cartago, las oficinas que comienzan con I quedan en el primer piso del edificio de la Escuela de Matemática, mientras que oficinas que comienzan con II en el segundo piso.

<sup>3</sup>En Cartago, para llamar marcar 2550 seguido de la extensión indicada.

<sup>4</sup>Para ser atendido en consulta sincrónica, el estudiante debe solicitar una cita a cualquier profesor(a) de la Cátedra, mediante correo electrónico. El profesor se pondrá de acuerdo con el estudiante sobre el día, la hora y el medio disponibles en el que se le atenderá. De manera adicional, el estudiante puede plantear directamente sus consultas por correo electrónico o algún otro medio asincrónico que el profesor(a) defina.

Grupo	Profesor y correo	Oficina <sup>5</sup>	Extensión <sup>6</sup>	Consulta <sup>7</sup>
91	López Mora Verónica vlopez@itcr.ac.cr	Cartago I-22	9419	K:13:00- 15:30 J: 13:00-14:30
11	Masís Flores David dmasis@itcr.ac.cr	Cartago I-23	9420	K: 10:00-12:00 M: 13:00-15:00
25	Mora Picado Luis Fernando lmora@itcr.ac.cr	Cartago II-15	2010	K: 09:30-11:30 J: 09:30-11:30
3 y 28	Oviedo Ugalde Norberto noviedo@itcr.ac.cr	Cartago I-16	2007	M: 10:30-12:00 V: 9:30-12:00
27	Páez Páez Cristhian cpaez@itcr.ac.cr	Cartago II-14	2499	K, J: 11:30-12:00 K: 13:00-15:00 M: 09:30 a 10:30
4	Quesada Villalobos Lourdes <sup>8</sup> loquesada@itcr.ac.cr	Cartago II-7	2748	M: 9:30-11:30 J: 14:00-16:00
9, 10	Roldán Villalobos Gabriela grolan@itcr.ac.cr	Cartago I-8	2004	K: 13:00-15:00 M: 18:00-20:00 J: 13:00-15:00
19	Sánchez Fernández Ivonne ivsanchez@itcr.ac.cr	Cartago I-23	9420	V: 8:00-12:00
41	Vega Vásquez Arturo arvega@itcr.ac.cr	Cartago I-15	2010	K: 9:30-11:30 J: 9:30-11:30 V: 9:00-11:00
61	Wynta Banton Randy rwynta@itcr.ac.cr	Limón Oficina de Matemática	9229	K: 10:00-12:00 V: 7:30-9:30

<sup>5</sup>En Cartago, las oficinas que comienzan con I quedan en el primer piso del edificio de la Escuela de Matemática, mientras que oficinas que comienzan con II en el segundo piso.

<sup>6</sup>En Cartago, para llamar marcar 2550 seguido de la extensión indicada.

<sup>7</sup>Para ser atendido en consulta sincrónica, el estudiante debe solicitar una cita a cualquier profesor(a) de la Cátedra, mediante correo electrónico. El profesor se pondrá de acuerdo con el estudiante sobre el día, la hora y el medio disponibles en el que se le atenderá. De manera adicional, el estudiante puede plantear directamente sus consultas por correo electrónico o algún otro medio asincrónico que el profesor(a) defina.

<sup>8</sup>Coordinadora de la Cátedra Matemática General